

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-005195

(43)Date of publication of application : 13.01.1998

(51)Int.CI.

A61B 5/117
 A61B 3/14
 // G06T 7/00

(21)Application number : 08-178592

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

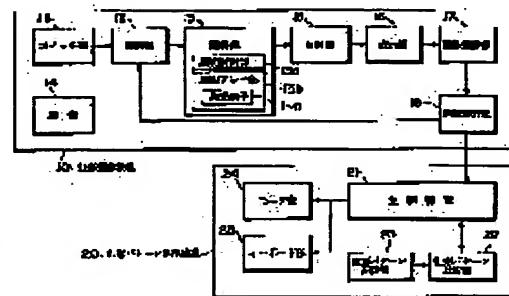
(22)Date of filing : 19.06.1996

(72)Inventor : MATSUSHITA MITSUJI

(54) PHOTOGRAPHING METHOD AND DEVICE FOR IRIS**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce noise caused by irregular reflection of a lens of glasses by applying light on the eyeball so as to photograph an image of the eyeball by the light reflected against the eyeball, judging the superiority/inferiority of the image, and in the case of an inferior image, applying the light on the iris by another incidence angle in order.

SOLUTION: An iris photographing device 10 in an individual identification device is so constituted that a lighting part 13 provided with a lighting array part 13b applies irradiation light by an instruction from a control part 12 and only the light reflected by a lens, etc., of the eyeball and glasses out of the reflected lights is inputted in a reflection part 15. The reflection part 15 lets the reflection light of the eyeball pass in the direction of a display part 16 and the image of the eyeball, etc., by the reflection light is photographed by an image photograph part 17. The superiority/inferiority of the photographed image is judged by an image treatment part 18 and in the case of a superior image, the pattern of the iris is extracted. On the other hand, if it is an inferior image, the control part 12 instructs a lighting control part 13a to light an emitting element different from an emitting element 1 so as to repeat the similar action.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 10.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3337913

[Date of registration] 09.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-5195

(43) 公開日 平成10年(1998)1月13日

(51) Int.Cl.⁶
A 61 B 5/117
3/14
// G 06 T 7/00

識別記号 庁内整理番号
0277-2J

F I
A 61 B 5/10
3/14
G 06 F 15/62

技術表示箇所
3 2 0 A
Z
4 6 5 K

審査請求 未請求 請求項の数15 FD (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平8-178592

(22) 出願日

平成8年(1996)6月19日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 松下 满次

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

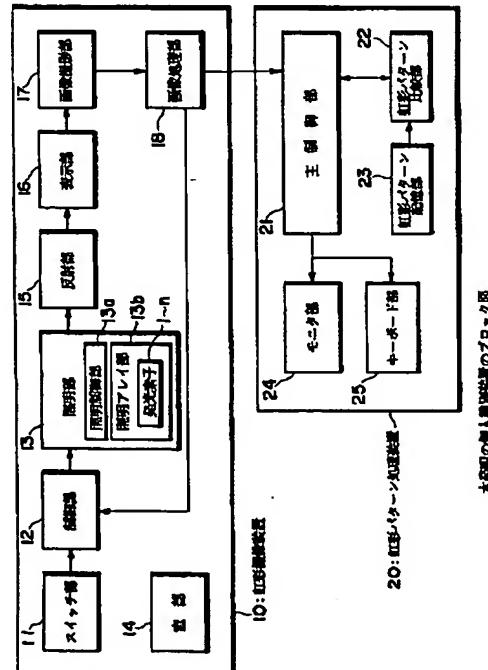
(74) 代理人 弁理士 佐藤 幸男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 虹彩の撮像方法及びその撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 個人識別に用いる虹彩のパターンを取得する際に、眼鏡のレンズ等による乱反射を始めとする雑音を低減する。

【解決手段】 一の入射角で眼球に対し光を照射し、次に、その光による眼球の画像を撮影し、その画像に含まれている眼鏡のレンズ等による乱反射の量等に基づきその画像の良否を判断する。そして、不良な画像であると判断した場合には、他の入射角から眼球に対し光を照射し、再びその光による眼球の画像を撮影し、同様にして画像の良否を判断する。以後、良好な画像を得られるまで、様々な入射角で眼球に対し光を照射し、虹彩の画像を撮影し、その画像の良否を判断するという手順を繰り返す。



本発明の虹彩撮像装置のブロック図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 人間の眼球へ一の入射角で光を照射し、眼球により反射された光によって眼球の画像を撮影し、撮影された眼球の画像の良否を判断し、
10 画像が良好でないと判断した場合には、順次、前記一の入射角と異なる他の入射角で虹彩へ光を照射して、虹彩の画像を撮影することを特徴とする虹彩の撮像方法。

【請求項2】 請求項1において、撮影された画像の良否を、虹彩の部分の画像に含まれる雑音の量に基づいて判断することを特徴とする虹彩の撮像方法。

【請求項3】 請求項1において、撮影された眼球の画像を2値化し、
10 その2値化された画像に基づき雑音の量を検出し、

その検出された雑音の量に基づいて、画像の良否を判断することを特徴とする虹彩の撮像方法。

【請求項4】 請求項1、2、3において、人間の眼球へ照射する光として近赤外線を用いることを特徴とする虹彩の撮像方法。

【請求項5】 人間の眼球へ光を照射する複数の発光素子からなる照明アレイ部と、
10 虹彩により反射された光によって虹彩の画像を撮影する撮影部とからなり、

証明アレイ部における発光素子のうち、1または2以上の発光素子を選択することにより、様々な角度から光を照射することを特徴とする虹彩撮像装置。
20

【請求項6】 請求項5において、照明アレイ部における複数の発光素子のうち一の発光素子のみが順次、光を照射することを特徴とする虹彩撮像装置。

【請求項7】 請求項6において、照明アレイ部が、一列に並べられた複数の発光素子からなることを特徴とする虹彩撮像装置。

【請求項8】 請求項6において、照明アレイ部が、円状に並べられた複数の発光素子からなることを特徴とする虹彩撮像装置。

【請求項9】 請求項6において、照明アレイ部が、放射線状に並べられた複数の発光素子からなることを特徴とする虹彩撮像装置。

【請求項10】 請求項6において、撮影された眼球の画像の良否を、予め定められた閾値を元にして判別する画像処理部を有しており、
40 一の発光素子の光により撮影した眼球の画像がその閾値を越えない場合に、他の発光素子により撮影した眼球の画像を撮影し、その新たに撮影された画像の良否を判別するという動作を繰り返すことにより、その閾値を越える眼球の画像を選択することを特徴とする虹彩撮像装置。

【請求項11】 請求項10において、画像処理部が、虹彩の画像に含まれる雑音の量を元にして、画像の良否を判別することを特徴とする虹彩撮像装置。

【請求項12】 請求項11において、画像処理部が、
50 撮影された眼球の画像を2値化し、2値化された画像に基づき虹彩の部分に含まれる雑音の量を検出することを特徴とする虹彩撮像装置。

【請求項13】 請求項10において、画像処理部が、選択された眼球の画像から、虹彩の特徴点を抽出することにより、虹彩のパターンを取得することを特徴とする虹彩撮像装置。

【請求項14】 請求項10において、照明アレイ部が、近赤外線を照射する発光素子からなり、画像撮像部が、近赤外線に感応する近赤外線カメラからなることを特徴とする虹彩撮像装置。

【請求項15】 人間の眼球へ光を照射する複数の発光素子からなる照明アレイ部と、
10 眼球に反射された光により眼球の画像を撮影する画像撮影部と、
一の発光素子が照射した光を通じて撮影された眼球の画像の良否を、予め定めた閾値に基づいて判別し、かつ、その閾値を越える眼球の画像について、虹彩の部分の画像から虹彩のパターンを取得する画像処理部と、
20 予め複数の人間の虹彩のパターンを記憶している虹彩パターン記憶部と、
新たに取得された虹彩パターンと、既に虹彩パターン記憶部に記憶されている虹彩パターンとを比較する虹彩パターン比較部とからなり、

一の発光素子の光により撮影された画像がその閾値を越えない場合には、他の発光素子の光により再び画像を撮影し直すことを繰り返すことにより、その閾値を越える良好な眼球の画像を撮影し、その良好な眼球の画像における虹彩の部分の画像に基づいて、虹彩のパターンを取得し、虹彩パターン比較部が、その取得された虹彩のパターンと、虹彩パターン記憶部に記憶されている虹彩のパターンとを比較することにより個人を識別することを特徴とする個人識別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、個人を照合あるいは認識する際に用いられる人間の虹彩の画像を撮影する方法及び撮影する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、官庁、企業、学校等における機密性を要する場所では、入出を管理するべく、入出しようとする者の身元を確認している。そして、身元を確認する方法には、網膜、指紋、虹彩等のパターンが広く用いられている。特に昨今では、パターンの採取が容易である、パターンを採取することに対し心理的な抵抗が無い、パターンのデータ量が少ない等の理由により、虹彩のパターンを用いる方法が注目されている。この虹彩による識別方法では、入出を許可される者の虹彩のパターンを予め採取し記憶しておき、実際にその者が入出すときに再び虹彩のパターンを採取し、その採取された

3

虹彩のパターンと予め記憶されている虹彩のパターンとが一致するか否かを判断している。

【0003】図8は、個人を識別する装置を示す図であり、図9は、その装置の一部である虹彩を撮像する装置の構造を示す図である。虹彩撮像装置100と虹彩パターン処理装置200とからなる個人識別装置では、虹彩撮像装置100が虹彩の画像を撮影し、その撮影された虹彩の画像から虹彩のパターンを抽出し、虹彩パターン処理装置200が、その抽出された虹彩のパターンを記憶部に登録したり、その虹彩のパターンを使って個人の照合や認識を実行する。虹彩撮像装置100では、装置の前面に立つ、虹彩を撮像される者が、可動読取部100aの前面にあるスタートスイッチ100bを押し下げる、可動読取部100aの下部にある照明100cが、眼球へ光を照射する。眼球が反射する光によって可動読取部100a内のディスプレイ100fに映り出される眼球の画像を窓100dから見ながら、眼と装置との間の距離や角度を調節することにより、画像の焦点を合わせる。焦点が合うと、可動読取部100aの底部に位置するカメラ100gが、ハーフミラー100eによって反射される眼球の画像を撮影する。撮影された眼球の画像は、制御部100hで虹彩のパターンを採取され、その採取された虹彩のパターンは、虹彩パターン処理装置200へ出力される。これにより、虹彩のパターンの取得が完了することになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の虹彩撮像装置で眼球を撮像する場合には、撮像の様子を上方から表した図10(a)に示すように、照明100cからの光の一部が眼鏡のレンズ100s等で反射され、カメラ100gは、そのように反射された光100tによる画像を撮影する。この眼鏡のレンズ100s等による反射光100tは、虹彩の画像にとって雑音となるので、良好な虹彩のパターンを採取することが困難となる。仮に、不良な虹彩の画像から虹彩のパターンを取得し、その虹彩のパターンに基づいて識別をすれば、識別の精度を悪化させてしまったり、識別不能となったりすることになる。

【0005】このような問題を回避するために、図10(b)に示すように、顔を横方向へ僅かにずらすことにより、眼鏡のレンズ100s等による反射光100tが、窓100dからカメラ100gへ入来することを避けるという方法が採られている。しかし、顔の向きをどの程度変えれば、眼鏡のレンズ100s等による反射光100tを阻止できるかを判断することは決して容易ではなく、また、顔の向きを大きく変えてしまうと、入来されるべき眼球による反射光がカメラ100gまで到達できず、虹彩の画像を撮影できないという問題を生じていた。

【0006】

4

【課題を解決するための手段】本発明は、以上の問題点を解決するために、次の構成を採用する。

〈構成1〉人間の眼球への一入射角で光を照射し、眼球により反射された光によって眼球の画像を撮影し、撮影された眼球の画像の良否を判断し、画像が良好でないと判断した場合には、順次、上記一の入射角と異なる他の入射角で虹彩へ光を照射して、虹彩の画像を撮影することを特徴とする虹彩の撮像方法。

〈説明〉この構成による虹彩の撮像方法では、最初に、人間の眼球へ第一の入射角で光を照射して眼球の画像を撮影し、その画像の良否を判断する。そして、画像が良好でないと判断された場合に、第一の入射角と異なる第二の入射角で再び光を照射して眼球の画像を撮影する。さらに、第二の入射角の光による眼球の画像が良好でないと判断された場合には、第一の入射角とも第二の入射角とも異なる第三の入射角で光を照射して眼球の画像を撮影する。このように、次々に入射角を変えて眼球の画像を撮影することにより、予め定めた一定基準を越える良好な画像を得ることが可能となる。その結果、その得られた良好な眼球の画像を元にして、より厳密には、虹彩の部分の画像を元にして、虹彩のパターンを高質に得ることが可能となる。

【0007】〈構成2〉構成1において、撮影された画像の良否を、虹彩の部分の画像に含まれる雑音の量に基づいて判断することを特徴とする虹彩の撮像方法。

〈説明〉この構成による虹彩の撮像方法では、撮影された眼球の画像の良否を、眼球の画像における虹彩の部分の画像中に含まれる雑音の量、例えば、眼鏡のレンズにより乱反射する光の量や虹彩の部分を浸食するまぶたの面積等に基づいて判断する。従って、虹彩の部分の画像が良好である眼球の画像を得られるので、虹彩のパターンを良質に得ることが可能となる。

【0008】〈構成3〉構成1において、撮影された眼球の画像を2値化し、その2値化された画像に基づき雑音の量を検出し、その検出された雑音の量に基づいて、画像の良否を判断することを特徴とする虹彩の撮像方法。

〈説明〉この構成の虹彩の撮像方法では、撮影された眼球の画像について、多値で表されている各画素を、輝度に関する一定の閾値を基準として2値で表し、その2値化された眼球の画像を元にして、眼球の画像中に含まれる雑音の量を検出する。これにより、輝度が極めて高い眼鏡のレンズ等による乱反射からなる雑音のみを容易に検出することが可能となる。

【0009】〈構成4〉構成1、2、3において、人間の眼球へ照射する光として近赤外線を用いることを特徴とする虹彩の撮像方法。

〈説明〉この構成による虹彩の撮像方法では、人間が感知することができない近赤外線を眼球に照射することにより、眼球の画像を撮影する。従って、照射される入射

5

角が次々と変わる場合であっても、光を照射される人間は、ちらつきによる不快感を感じなくてすむようになる。

【0010】〈構成5〉人間の眼球へ光を照射する複数の発光素子からなる照明アレイ部と、虹彩により反射された光によって虹彩の画像を撮影する撮影部とからなり、証明アレイ部における発光素子のうち、1または2以上の発光素子を選択することにより、様々な角度から光を照射することを特徴とする虹彩撮像装置。

〈説明〉この構成による虹彩撮像装置では、複数の発光素子からなる照明アレイ部が、人間の眼球へ光を照射し、眼球によって反射された光に基づき、虹彩の画像を含む眼球の画像を撮影する。従って、1または2以上の発光素子を選択することにより、様々な角度から光を照射することができるので、良好な画像を容易に得られる。

【0011】〈構成6〉構成5において、照明アレイ部における複数の発光素子のうちの発光素子のみが順次、光を照射することを特徴とする虹彩撮像装置。

〈説明〉この構成による虹彩撮像装置では、複数の発光素子からなる照明アレイ部において、最初に、一の発光素子により照射された光に基づき眼球の画像を撮影し、次に、他の発光素子により照射された光に基づき眼球の画像を撮影するという動作を連続的に行うことができる。従って、様々な角度で眼球に光を照射できるので、眼鏡のレンズ等による乱反射を始めとする雑音をより低減できる角度を選択できるので、そのような雑音を抑えた画像を容易に取得することができる。

【0012】〈構成7〉構成6において、照明アレイ部が、一列に並べられた複数の発光素子からなることを特徴とする虹彩撮像装置。

〈説明〉この構成による虹彩撮像装置では、照明アレイ部を構成する、一列に並べられた複数の発光素子が、1個ずつ順々に、眼球に対し異なる角度で光を照射することができる。従って、異なる角度で照射された光に基づいて眼鏡の画像を撮影することができるので、眼鏡のレンズ等による乱反射を抑えることが可能となり、良好な虹彩のパターンを取得することができる。

【0013】〈構成8〉構成6において、照明アレイ部が、円状に並べられた複数の発光素子からなることを特徴とする虹彩撮像装置。

〈説明〉この構成による虹彩撮像装置でも、構成7の虹彩撮像装置と同様な効果を得ることが可能となる。

【0014】〈構成9〉構成6において、照明アレイ部が、放射線状に並べられた複数の発光素子からなることを特徴とする虹彩撮像装置。

〈説明〉この構成による虹彩撮像装置でも、構成7、8の虹彩撮像装置と同様な効果を得ることが可能である。

【0015】〈構成10〉構成6において、撮影された眼球の画像の良否を、予め定められた閾値を元にして判

別する画像処理部を有しており、一の発光素子の光により撮影した眼球の画像がその閾値を越えない場合に、他の発光素子により撮影した眼球の画像を撮影し、その新たに撮影された画像の良否を判別するという動作を繰り返すことにより、その閾値を越える眼球の画像を選択することを特徴とする虹彩撮像装置。

〈説明〉この構成による虹彩撮像装置では、画像処理部が、予め定められた閾値、例えば、画像の大きさや画像に含まれる雑音等に基づいて、撮影された眼球の画像の良否を判断する。そして、一の発光素子が照射する光による眼球の画像が、その閾値を越えない場合には、他の発光素子によって光を照射することにより、再び眼球の画像を撮影し、その良否を判別する。再び撮影された眼球の画像がその閾値を越えない場合には、さらに他の発光素子によって光を照射し、眼球の画像を撮影してその良否を判別する。このような繰り返しは、その閾値を越える良好な画像を撮影するまで実行される。従って、眼鏡のレンズ等の乱反射によって虹彩の画像が悪化してしまう虞れがある条件の下でも、眼球への光の入射角を様々なに変えることができるので、そのような乱反射の影響を抑えることが可能となり、その結果として、一定の閾値を越える良好な画像を撮影することができるようになる。

【0016】〈構成11〉構成10において、画像処理部が、虹彩の画像に含まれる雑音の量を元にして、画像の良否を判別することを特徴とする虹彩撮像装置。

〈説明〉この構成による虹彩撮像装置では、画像処理部が、撮影された眼球の画像のうち、虹彩の部分の画像に含まれる雑音の量を元にして、眼球の画像の良否を判別する。従って、たとえ、閾値を越える場合であっても、虹彩以外の部分に雑音が少ないような眼球の画像を良好な眼球の画像として選択することを避けることができる。これにより、虹彩の部分の画像が良好である眼球の画像を選択することができるので、その結果、良質な虹彩のパターンを取得することができる。

【0017】〈構成12〉構成11において、画像処理部が、撮影された眼球の画像を2値化し、2値化された画像に基づき虹彩の部分に含まれる雑音の量を検出することを特徴とする虹彩撮像装置。

〈説明〉この構成による虹彩撮像装置では、画像処理部が、輝度や濃淡変化について予め定められた閾値を元にして、撮影された眼球の画像を2値化する。例えば、輝度が低い画素を黒画素とみなし、高い画素を白画素とみなすということを実行する。そして、その2値化された画像に基づいて、虹彩の部分の画像に含まれる雑音の量、例えば、眼鏡のレンズ等による乱反射等の量を検出する。従って、輝度あるいは濃度が他の部分と著しく異なる、眼鏡のレンズ等による乱反射等を始めとする雑音を効果的に検出することが可能となる。その結果、良好な虹彩の画像を得られるか否かを的確に判別することが

40

50

できることとなる。

【0018】〈構成13〉構成10において、画像処理部が、選択された眼球の画像から、虹彩の特徴点を抽出することにより、虹彩のパターンを取得することを特徴とする虹彩撮影装置。

〈説明〉この構成による虹彩撮影装置では、画像処理部が、予め定められた閾値を越える良好な眼球の画像における虹彩の部分の画像を元に、その特徴点を抽出することにより、虹彩のパターンを取得する。従って、良好な虹彩の画像に基づき虹彩のパターンを採取するので、良質な虹彩のパターンを取得することが可能となる。

【0019】〈構成14〉構成10において、照明アレイ部が、近赤外線を照射する発光素子からなり、画像撮影部が、近赤外線に感応する近赤外線カメラからなることを特徴とする虹彩撮影装置。

〈説明〉この構成による虹彩撮影装置では、近赤外線を照射する複数の発光素子からなる照明アレイ部が、順次、眼球へ様々な入射角で近赤外線を照射し、画像撮影部が、その近赤外線により眼球の画像を撮影する。従って、人間が感知できない近赤外線を眼球二照射するので、入射角を次々と変えて行く場合であっても、近赤外線を眼球に照射される人間は、ちらつきによる不快感を感じなくてすむようになる。

【0020】〈構成15〉人間の眼球へ光を照射する複数の発光素子からなる照明アレイ部と、眼球に反射された光により眼球の画像を撮影する画像撮影部と、一の発光素子が照射した光を通じて撮影された眼球の画像の良否を、予め定めた閾値に基づいて判別し、かつ、その閾値を越える眼球の画像について、虹彩の部分の画像から虹彩のパターンを取得する画像処理部と、予め複数の人間の虹彩のパターンを記憶している虹彩パターン記憶部と、新たに取得された虹彩パターンと、既に虹彩パターン記憶部に記憶されている虹彩パターンとを比較する虹彩パターン比較部とからなり、一の発光素子の光により撮影された画像がその閾値を越えない場合には、他の発光素子の光により再び画像を撮影し直すことを繰り返すことにより、その閾値を越える良好な眼球の画像を撮影し、その良好な眼球の画像における虹彩の部分の画像に基づいて、虹彩のパターンを取得し、虹彩パターン比較部が、その取得された虹彩のパターンと、虹彩パターン記憶部に記憶されている虹彩のパターンとを比較することにより個人を識別することを特徴とする個人識別装置。

〈説明〉この構成による個人識別装置では、虹彩パターン比較部が、構成13と同様な構成の結果として得られる良好な虹彩のパターンと、予め虹彩パターン記憶部に記憶されている複数の虹彩のパターンとを比較することにより、その虹彩のパターンの所有者が誰であるか、あるいは、本人であるか等の個人照合や個人認識等を実行する。従って、良好な虹彩の画像に基づき取得された良

好な虹彩のパターンを元にして虹彩のパターンの類否を比較するので、精度良く個人照合や個人認識を実行できることになる。

【0021】

【発明の実施の形態】

〈具体例〉本発明の虹彩撮影装置とそれを用いた個人識別装置について、実施の形態に沿って説明する。図1は、具体例の個人識別装置のブロック図である。この個人識別装置は、虹彩を撮影し、その虹彩の画像から虹彩のパターンを抽出する虹彩撮影装置10と、(1)その抽出された虹彩のパターンを登録する、(2)その抽出された虹彩パターンと、データベースとして予め記憶されている複数の虹彩パターンのうちのいずれか1つとを照合する、(3)その抽出された虹彩のパターンと同一である虹彩のパターンをデータベースにおいて検索することによりその虹彩パターンの所有者を認識する、等の機能を有する虹彩パターン処理装置20とから構成されている。

【0022】〈個人識別装置〉虹彩撮影装置10は、スイッチ部11、制御部12、照明制御部13aと照明アレイ部13bとからなる照明部13、窓部14、反射部15、表示部16、画像撮影部17、画像処理部18から構成されている。この虹彩撮影装置10には、図2

(a)に示すように、虹彩撮影装置10の側壁に固定された支点10Aが設けられており、さらに、この支点10Aを軸として自在に可動である可動読取ユニット10Bが取り付けられている。前述のスイッチ部11から画像処理部18までの全ては、この可動読取ユニット内10Bに設置されている。特に、照明部13は、この可動読取ユニット10Bの前面近くに配置されている。図2は、虹彩撮影装置の構成を示す図である。照明部13内の照明アレイ部13bは、水平方向へ一列に並べられた発光素子1~n(nは任意の整数)から構成されており、可動読取ユニット10Bの前面下部に設けられている。一方、虹彩パターン処理装置20は、主制御部21、虹彩パターン比較部22、虹彩パターン記憶部23、モニタ部24、キーボード部25から構成されている。

【0023】〈虹彩撮影装置の動作概要〉虹彩撮影装置10内のスイッチ部11は、虹彩を撮影しようとする者の押下げにより、スイッチ部11が押し下げられたことを制御部12へ通知する。制御部12は、その者に対し光を照射するように照明部13へ指示する。照明部13では、制御部12からの指示を受けて、照明制御部13aと照明アレイ部13bにより光を照射する。窓部14は、照明部13から放射された光のうち、その者の眼球、眼鏡のレンズ等によって反射された光のみを可動読取ユニット100B内へ導く。反射部15は、窓部14から入來した眼球の反射光を表示部16の方向へ通過させると共に、画像撮影部17の方向へ反射させる。表示

40
50

部16は、反射部15を通過した反射光によって眼球の画像を映し出す。画像撮影部17は、反射部15を反射した反射光による眼球等の画像を撮影する。画像処理部18では、撮影された画像の良否を判断し、良好な画像である場合に、虹彩のパターンを抽出する。そして、抽出された虹彩のパターンを虹彩パターン処理装置20へ出力する。

【0024】〈虹彩パターン処理装置の動作概要〉虹彩パターン処理装置20では、虹彩パターン比較部22は、虹彩撮像装置10から受け取った虹彩パターンと、虹彩パターン記憶部23に記憶されている虹彩のパターンとが類似するか否か比較する。そして、主制御部21は、その虹彩のパターンを登録したり、比較の結果をモニタ部24に表示したりする。これらの処理を実行する際に、必要に応じて、キーボード部25からは、氏名、ID番号、付加的なデータ等の事項が入力され、また、それら入力された事項がモニタ部24に表示される。

【0025】〈個人識別装置の登録動作〉次に、個人識別装置の動作について説明する。図3は、個人識別装置の動作フローチャートである。以下、この動作フローチャートに沿って説明する。

ステップS10：これから虹彩を登録しようとする操作者は、キーボード部25により、個人識別装置の処理メニューの中から『登録処理』を選択する。

ステップS11：キーボード部25から入力された指示を受けて、主制御部21は、『登録処理』を実行する旨をモニタ部24に表示し、また、所定の項目の入力を促すべく、「入力の指示」を表示する。

【0026】ステップS12：「入力の指示」を受けて、操作者は、自己のID番号、氏名、右眼／左眼の区別、年齢等の所定の項目について、キーボード部25から入力する。

ステップS13：所定の項目の内容を入力されると、主制御部21は、それらの内容をモニタ部24に表示すると共に、「撮像の開始」を表示する。

ステップS14：「撮像の開始」の表示を受けて、操作者は、窓部14の前に眼を位置付けた後、スイッチ部11を押し下げる。この際、より高品質な画像を撮影できるように、操作者は眼鏡等をはずすことが望ましい。

ステップS15：スイッチ部11の押下げを確認すると、制御部12は、照明制御部13aに、照明アレイ部13bを点灯するように指示する。

【0027】ステップS16：照明制御部13aは、照明アレイ部13bの発光素子1～nのうち、中央に位置する発光素子1を点灯する。なお、中央に位置する発光素子1のみを点灯する理由は、図4に示すように、複数の発光素子を同時に点灯した場合に、瞳孔1000、虹彩巻縮輪1001、虹彩1002等に、帯状に延びる照明の映り込み1003が発生してしまうことを防止するためである。

ステップS17：操作者は、自己の眼球の画像が表示部16上において、所定の位置、所定の大きさ、所定の焦点等で映るように、自己の頭の位置を調整する。

ステップS18：画像撮影部17は、表示部16に映された眼球の画像を撮影する。

ステップS19：画像処理部18は、その撮影された眼球の画像について、画像が充分に大きいか、焦点が合っているか、虹彩がまぶた等で隠れていないか等、画像の良否を確認する。この確認は、虹彩の部分の面積、その周波数分布等の条件に基づいて行われる。

【0028】ステップS20a：画像が良好であると判断すると、画像処理部18は、その虹彩の画像における特徴点を抽出することにより、虹彩のパターンを取得する。そして、取得された虹彩のパターンを虹彩パターン処理装置20へ出力する。

ステップS21a：虹彩のパターンを受けて、主制御部21は、虹彩のパターンを取得できた旨をモニタ部24に表示する。そして、照明制御部13aに対し、照明アレイ部13b中の発光素子1を消灯するように指示する。

ステップS22a：主制御部21は、取得された「虹彩のパターン」と、先に入力された項目の内容とを対応付けて虹彩パターン記憶部23に記憶する。これにより、登録の手続きが完了することになる。

【0029】ステップS20b：画像が不良であると判断すると、画像処理部18は、その旨を主制御部21へ通知する。

ステップS21b：撮影された画像が不良である旨の通知を受けて、良質な画像を撮影できるようにするべく、主制御部21は、顔の位置を変えること、眼をより開けること、眼鏡等をはずすこと等を操作者に促すメッセージを、モニタ部24に表示する。この表示を受けて、操作者は、ステップS17と同様に、頭部の位置を調整することになる。

なお、これらの調整を所定の回数だけ実行しても、良好な画像を得られない場合には、主制御部21は、その旨を表示部23に表示すると共に、照明制御部13aに対し、発光素子1を消灯するように指示する。

【0030】〈個人識別装置の認識動作〉次に、個人識別装置における認識の動作について説明する。図5は、認識の動作を示す動作フローチャートである。以下、この動作フローチャートに沿って説明する。

ステップS30：個人認識を受ける操作者は、キーボード部25により、個人識別装置の処理メニューの中から、『認識処理』を選択する。

ステップS31：キーボード部25から入力された指示を受けて、主制御部21は、『登録処理』を実行する旨をモニタ部24に表示し、また、画像の撮影を開始するスイッチ部11を押し下げるなどを指示する。

50 ステップS32：押下げの指示を受けると、操作者

11

は、スイッチ部11を押し下げる。

【0031】ステップS33：スイッチ部11の押下げを確認すると、主制御部21は、照明制御部13aに対し、照明アレイ部13bを点灯するように指示する。

ステップS34：照明制御部13aは、照明アレイ部13bの発光素子のうち、中央に位置する発光素子1を点灯にする。

ステップS35：画像撮影部17は、表示部16に映された眼球の画像を撮影する。

ステップS36：画像処理部18は、その撮影された眼球の画像を2値化することにより、2値化された画像を生成する。

ステップS37：画像処理部18は、予め定められた閾値を元にして、もとの眼球の画像の良否を確認する。画像の良否の確認としては、もとの画像に基づき、虹彩の部分に位置する画素を積分しその面積の大小を判断したり、虹彩の部分に位置する画素あるいはその周辺の画素を微分しその分布状況を判断したり、2値化された画像に基づき、眼鏡のレンズ等による乱反射等の雑音があるか否かを判断したりする等を行う。

【0032】〈眼鏡等による乱反射〉図6は、撮影されたもとの眼球の画像(a)と、2値化された眼球の画像(b)とを示す図である。眼鏡等により乱反射される光の輝度は極めて高いので、撮影された画像においても、極めてはっきりと表される。しかし、眼鏡のレンズ等による乱反射以外による光の輝度も総じて高い場合には、眼鏡のレンズ等による乱反射の有無を確認することが困難となってしまう。そこで、輝度が著しく高い部分をより明確にするべく、2値化された眼球の画像を生成する。そして、その2値化された画像に基づいて、眼鏡のレンズ等による乱反射があるか否かを確認する。これにより、眼鏡等による乱反射の有無を容易に確認することが可能となる。一般に、2値化された画像における乱反射のすじの面積、方向、本数等は、眼鏡等のレンズ上の傷の具合と、照射された光(本装置の場合には、照明部から照射された光)の入射角とに依存する。

【0033】〈画質が不良である場合〉

ステップS38：画像が不良であると判断すると、画像処理部18は、その旨を主制御部21へ通知する。

ステップS39：画像が不良である旨の通知を受けた、制御部12は、照明制御部13aに対し、発光素子1と異なる他の発光素子を点灯するように指示する。

ステップS40：制御部12からの指示を受けた照明制御部13aは、点灯している発光素子1を消灯すると共に、その発光素子1に隣接する発光素子2を点灯する。以下、ステップS35と同様な動作を繰り返すことになる。

なお、この実施例では、照明アレイ部13bの発光素子1～nを一列に並べているが、点灯する発光素子が変わることにより、眼球への光の入射角が変われば足りるの

12

で、図7(a)(b)に示すように、円状に並べたり、放射状に並べたりしても構わない。また、この実施例では、最初に中央に位置する発光素子を点灯させ、次々に外側に位置する発光素子を点灯させるようしているが、例えば、最も右に位置する発光素子からその左に位置する発光素子へと順々に点灯させても構わない。

【0034】〈画像が良好である場合〉

ステップS41：画像が良好であると判断すると、眼球の画像から特徴点を抽出することにより、その特徴点を示すデータからなる「虹彩のパターン」を主制御部21へ出力する。

【0035】ステップS42：主制御部21を経由して虹彩のパターンを受け取る虹彩パターン比較部22は、データベースとして予め虹彩パターン記憶部23に記憶されている複数の虹彩のパターンのうちのいずれと同一であるかを、両パターンの類似の程度を計算することにより判断する。

ステップS43：所定値を越える程度に類似する虹彩のパターンが検索された場合には、その検索された虹彩のパターンに関するID番号や氏名等をモニタ部25に表示する。そして、操作者は、入出室を始めとする所定の行為を許可されることとなる。

ステップS44：所定値を越える程度に類似する虹彩のパターンが検索されない場合には、該当する虹彩のパターンが存在しない旨をモニタ部24に表示する。この場合には、操作者は、上述したような所定の行為を許可されないことになる。

【0036】なお、この実施例における発光素子として、人間が感知できない近赤外線を照射する素子を用い、かつ、画像撮影部として近赤外線に感応する赤外線カメラを用いることにより、発光させる発光素子を次々に変えていく場合に、眼球の画像を撮影される者に対する不快感をあたえることなく眼球の画像を撮影することができることとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の個人識別装置のブロック図である。

【図2】本発明の虹彩撮像装置の構成図である。

【図3】本発明の登録処理の動作フローチャートである。

【図4】照明の映り込みを示す図である。

【図5】本発明の認識処理の動作フローチャートである。

【図6】2値化された眼球の画像を示す図である。

【図7】他の照明アレイ部の例を示す図である。

【図8】従来の個人識別装置のブロック図である。

【図9】従来の虹彩撮像装置の構成を示す図である。

【図10】従来の虹彩撮像装置での乱反射を示す図である。

【符号の説明】

50 13 照明部

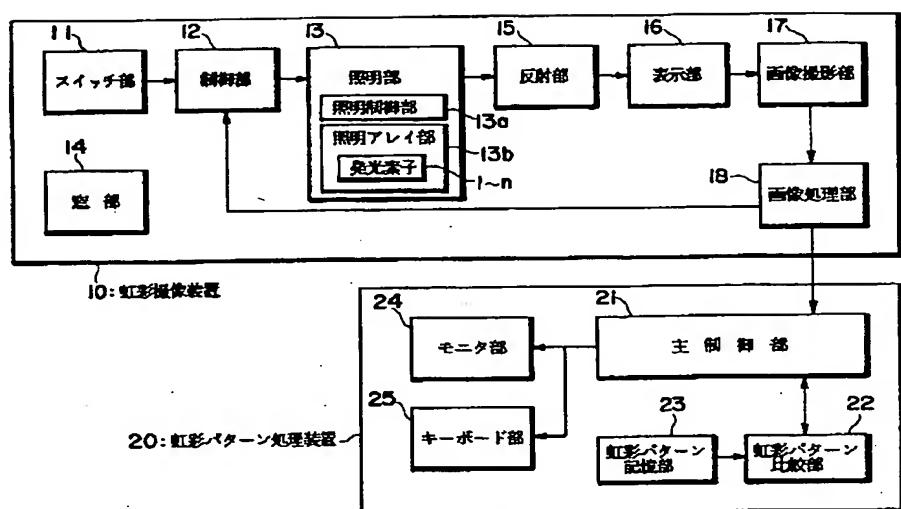
13

14

- 13a 照明制御部
13b 照明アレイ部

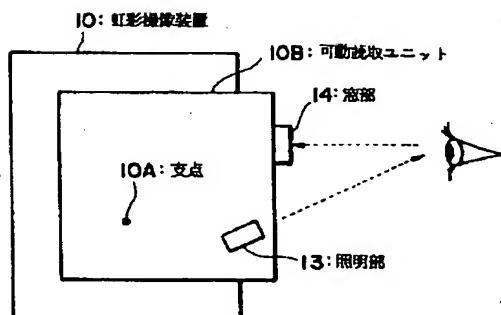
- 1~n 発光素子

【図1】

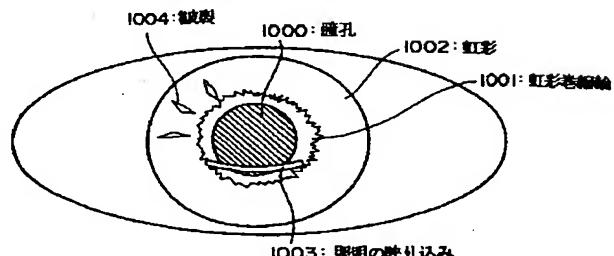


本発明の虹彩識別装置のブロック図

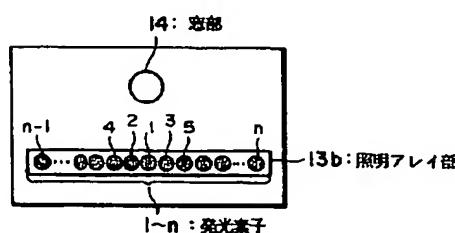
【図2】



(a) 側面図



照明の映り込み



(b) 前面図

虹彩撮像装置の構成

【図6】

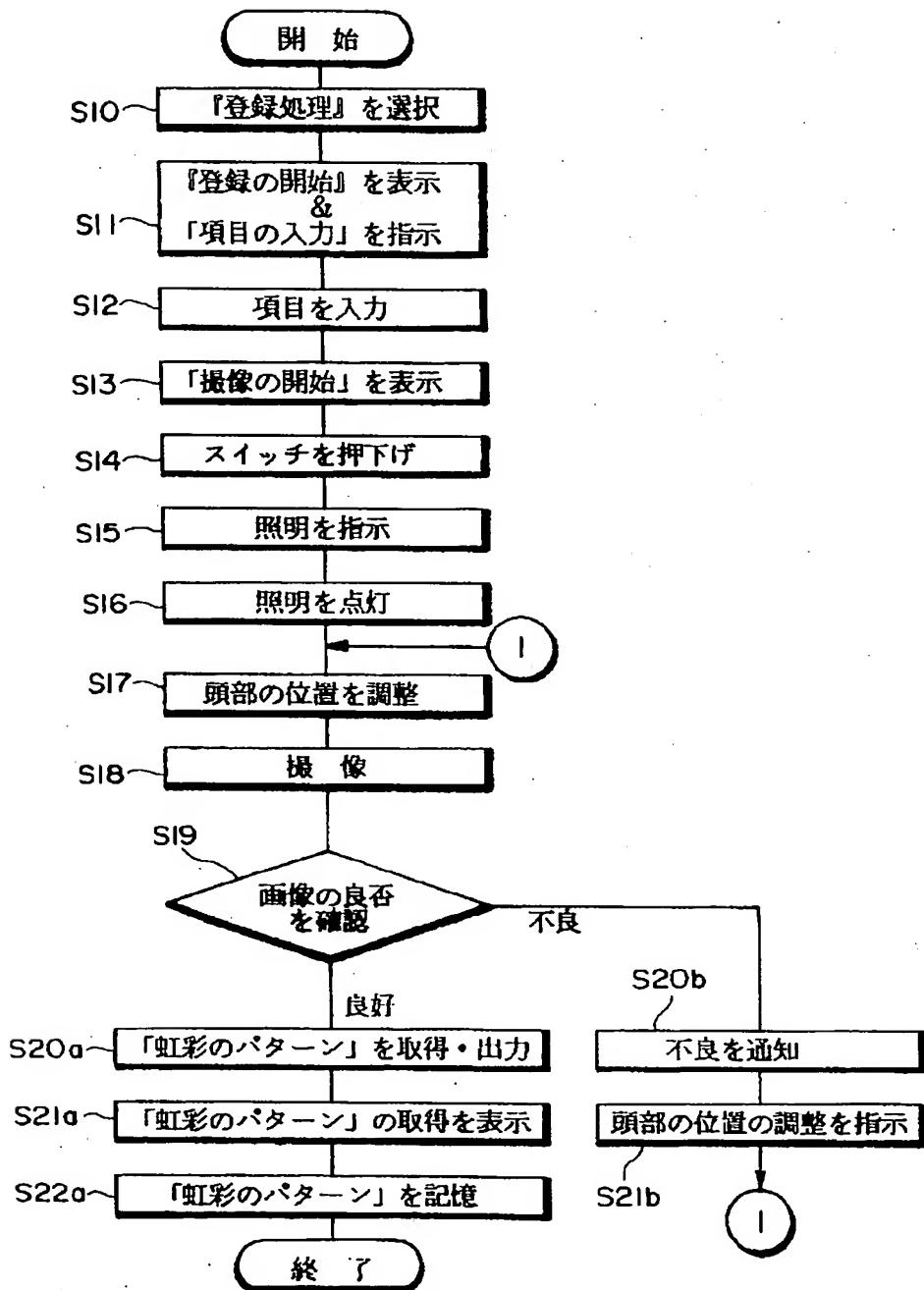


(a)

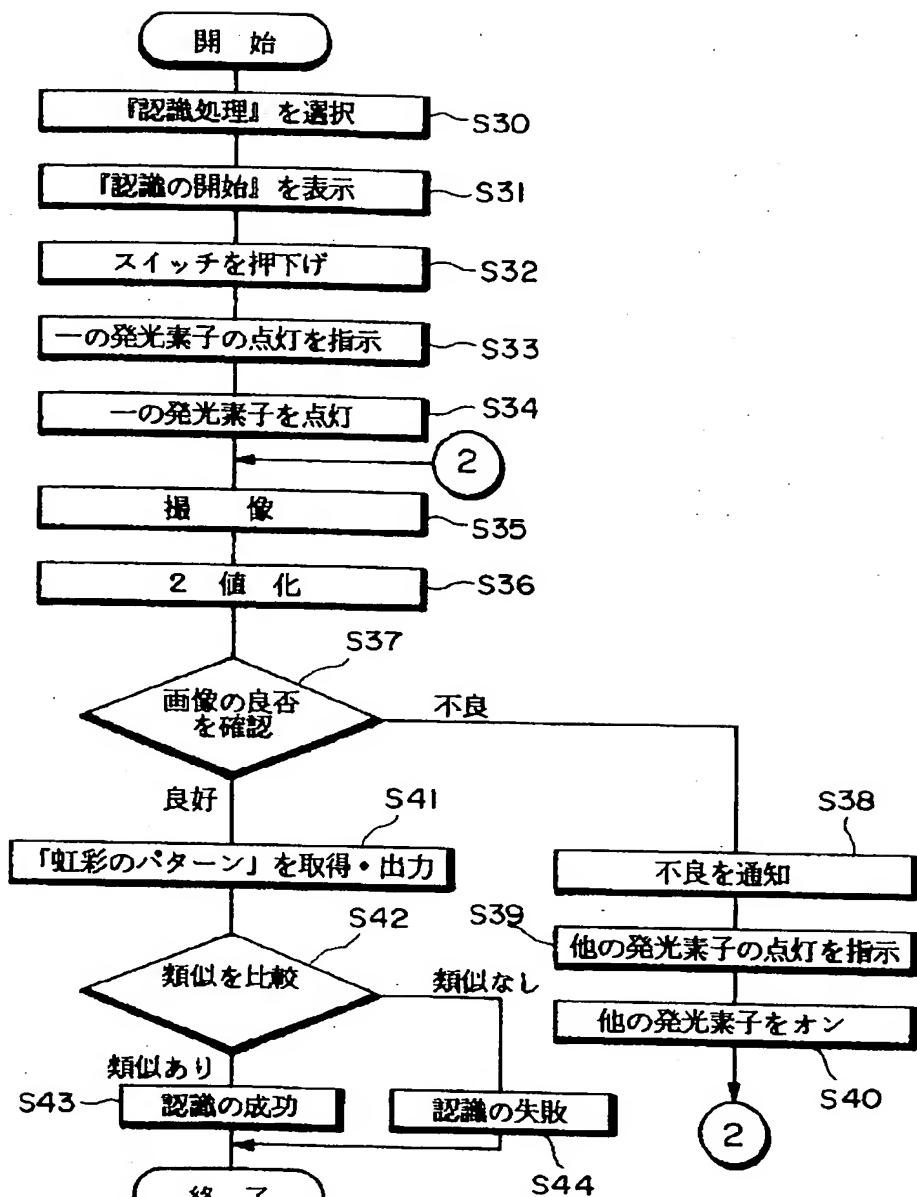
(b)

2値化された眼珠の画像

【図3】

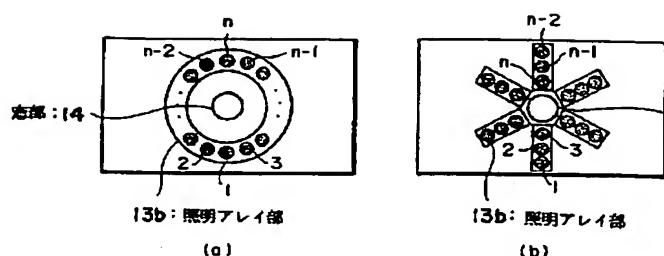


【図5】



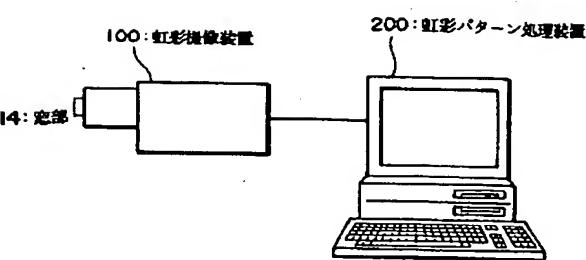
本発明の認識処理の動作フローチャート

【図7】

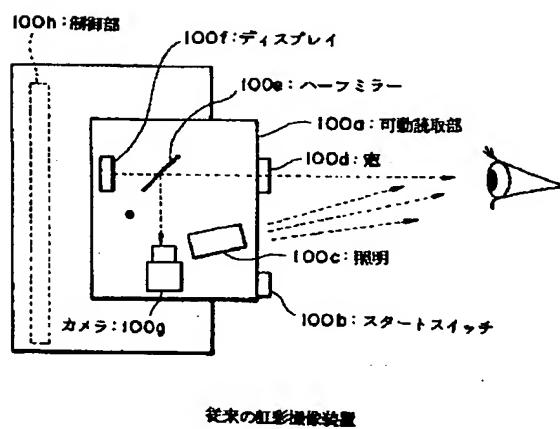


他の照明アレイ部の例

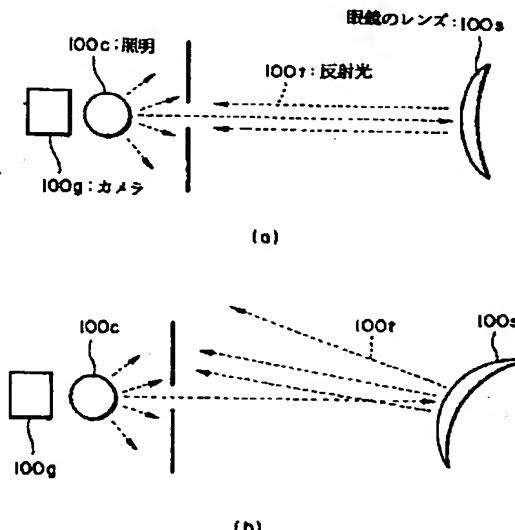
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.